

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 208 956 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(51) Int Cl.7: B29C 47/68, B29C 47/50,
B29C 47/92

(21) Anmeldenummer: 00125745.0

(22) Anmeldetag: 24.11.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• Sauter, Martin
8425 Oberembrach (CH)
• Heinen, Michael
8049 Zürich (CH)

(71) Anmelder: Maag Pump Systems Textron AG
8023 Zürich (CH)

(74) Vertreter: Troesch Scheidegger Werner AG
Schwättenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(72) Erfinder:
• Emhard, Peter
34134 Kassel (DE)

(54) Verfahren zur Steuerung eines Extrusionssystems und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zum Konstanthalten eines Fördermedium-Durchsatzes (Q_p) am Ausgang eines Extrusionssystems, bestehend aus einer Zufördervorrichtung (1), einem Filterelement (2) und einer Fördervorrichtung (3), welche eine Drehzahl-abhängige Förderkennlinie aufweist, wobei in Förderrichtung gesehen die Zufördervorrichtung (1), das Filterelement (2) und die Fördervorrichtung (3) hintereinander

geschaltet sind. Erfindungsgemäss wird die Drehzahl (n_E) der Zufördervorrichtung (1) derart eingestellt, dass ein Filtereinlaufdruck (p_1) konstant bleibt. Des weiteren wird eine Druckreduktion am Eingang der Fördervorrichtung (3) durch eine Erhöhung der Drehzahl (n_p) der Fördervorrichtung (3) kompensiert. Damit wird das Fördermedium einer verminderten Belastung ausgesetzt.

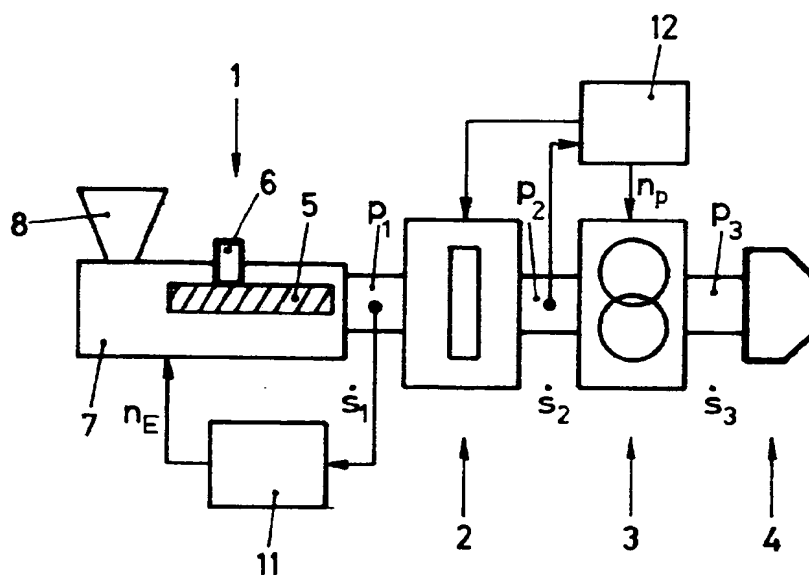


FIG. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Kunststoffe werden unter anderem in Extrusionslinien verarbeitet, wobei Extrusionssysteme zum Einsatz kommen, mit Hilfe derer ein nachgeschaltetes Werkzeug kontinuierlich und gleichförmig mit Kunststoffschmelze versorgt wird. Sind die zu verarbeitenden Ausgangsmaterialien verschmutzt - zum Beispiel wegen Wiederverwendung (Recycling) - und/oder werden hohe Anforderungen an die Reinheit der Schmelze (z. B. bei der Folienherstellung) gestellt, besteht der Aufbau des Extrusionssystems vorzugsweise - in Förderichtung der Schmelze gesehen - aus einem Schneckenextruder, einem Filter und einer Zahnradpumpe. An der Zahnradpumpe wird das jeweils benötigte Werkzeug angeschlossen. Der Filter wird eingesetzt, um die Zahnradpumpe und das Extrusionswerkzeug vor Beschädigungen durch grössere, in der Schmelze enthaltene Fremdpartikel zu schützen und/oder die erforderliche Schmelzequalität zu erreichen.

[0003] Durch die Installation einer Zahnradpumpe an einen Plastifizierextruder ergibt sich eine Trennung der Verfahrensschritte Plastifizieren und Austragen. Dies eröffnet die Chance, durch eine gezielte Optimierung beider Verfahrensschritte und Aggregate zu einem insgesamt verbesserten Plastifiziersystem zu kommen. Nach wie vor erfüllt der Plastifizierextruder die Funktionen des Feststoffförderens, des Plastifizierens und auch des Mischens und Homogenisierens. Er leistet auch einen gewissen Druckaufbau, nämlich insbesondere um die Zahnradpumpe sicher zu füllen. Die Funktion des gleichmässigen Austragens gegen den Widerstand nachgeschalteter "Druckverbraucher" - wie Leitungen, Filter und Extrusionswerkzeug - übernimmt die Extrusionszahnradpumpe.

[0004] Der Durchsatz von Extruder und Zahnradpumpe muss präzise aufeinander abgestimmt werden. Fördert der Extruder weniger, als die Zahnradpumpe austrägt, so würde diese nur teilgefüllt. Fördert umgekehrt der Extruder nur geringfügig zuviel, so würde der Vordruck auf sehr hohe Werte steigen. Es wird deshalb eine Druck-Drehzahl-Regelung eingesetzt, bei welcher der Druck vor der Pumpe als Indikator für die Abstimmung des Durchsatzverhaltens beider Aggregate dient. Der Vordruck wird in einem Regelkreis geregelt, wobei die Extruderdrehzahl die Stellgrösse ist. Durch Konstanthalten der Pumpendrehzahl wird ein konstanter Volumendurchsatz angestrebt.

[0005] Diese bekannte Druck-Drehzahl-Regelung weist jedoch den Nachteil auf, dass eine Verschmutzung des Filters zu einer Erhöhung des Druckes vor dem Filter führt, und zwar deshalb, weil zur Konstanthaltung des Druckes auf der Saugseite der Zahnradpumpe die Drehzahl des Schneckenextruders erhöht werden

muss. Als Folge davon wird die Rückstaulänge im Extruder erhöht, womit das Fördermedium im Extruder einer erhöhten Belastung ausgesetzt wird, die nicht nur zu einer Veränderung des Fördermediums sondern vor allem auch zu dadurch resultierenden Eigenschaftsänderungen des Endproduktes (Extrudates, z. B. Folien, Platten, Rohre, etc.), z. B. durch Vernetzen oder durch Degradation, führen kann.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie eine Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens, sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung weist die folgenden Vorteile auf: Indem ein durch eine Verschmutzung des Filterelementes erzeugter Druckanstieg nicht durch Erhöhen der Extruderdrehzahl, und damit einhergehender sich ändernder Rückstaulänge und den daraus resultierenden Eigenschaftsänderungen des Fördermediums, kompensiert wird, sondern indem der Filtereinlaufdruck konstant gehalten wird, senkt sich der Pumpeneinlaufdruck in gleichem (ähnlichem) Masse, da der Gesamtdurchsatz des Extrusionssystems konstant gehalten wird. Damit wird das Fördermedium einer verminderten Belastung ausgesetzt.

[0009] Die sich daraus resultierende Leckstromsituation in der Pumpe wird durch eine geringfügige Erhöhung der Drehzahl der Zahnradpumpe ausgeglichen, die exakt so gross sein muss, dass dies nicht zu einer Gesamtdurchsatzänderung führt.

[0010] Erfindungsgemäss wird also der Einlaufdruck der Zahnradpumpe in gewissen Grenzen variiert, wobei gleichzeitig die Drehzahl, der Druck am Ausgang und die Rückstaulänge des Extruders unverändert belassen werden. So wird eine erhöhte Belastung des Fördermediums vermieden. Der sich ändernde Differenzdruck über der Zahnradpumpe und der dadurch geringfügig unterschiedliche Durchsatz wird durch die Drehzahländerung aufgefangen.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines bekannten Extrusionssystems mit bekannter Regelung,

Fig. 2 einen Druckverlauf im Extrusionssystem gemäss Fig. 1 bei Verwendung der bekannten Regelung,

Fig. 3 ein erfindungsgemässes Extrusionssystem mit erfindungsgemässer Regelung,

Fig. 4 einen Druckverlauf im Extrusionssystem gemäss Fig. 3 bei Verwendung einer erfindungsgemässen Regelung und

Fig. 5 eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemässen Extrusionssystems.

[0012] In Fig. 1 ist ein an sich bekanntes Extrusionssystem dargestellt, das aus einer Zuführvorrichtung 1, einem Filterelement 2, einer Fördervorrichtung 3 und einem Werkzeug 4 besteht. Als Zuführvorrichtung 1 kommen beispielsweise ein Schneckenextruder oder eine aus zwei Walzen bestehende Einzugsvorrichtung, wie sie beispielsweise aus der EP-0 897 063 bekannt ist, in Frage. Mit 1 ist in Fig. 1 ein Schneckenextruder schematisch dargestellt, der eine in einem Gehäuse 7 enthaltene Schnecke 5 aufweist, mit der Fördermedium in Richtung Filterelement 2 gefördert wird. Je nach den Eigenschaften des Fördermediums ist eine Entgasungsvorrichtung 6 im Schneckenzyylinder vorzusehen. Des weiteren ist eine Füllvorrichtung in Form eines Trichters 8 vorhanden, über den das noch zu plastifizierende Fördermedium, das beispielsweise zu Beginn des Extrusionsprozesses aus einem Granulat besteht, der Schnecke 5 zugeführt wird.

[0013] Das in Förderrichtung nach der Zuführvorrichtung 1 angeordnete Filterelement 2 besteht aus einem Gehäuse 9, in dem mindestens ein Filter, beispielsweise ein Grob- und/oder ein Feinfilter, angeordnet ist.

[0014] Wiederum in Förderrichtung gesehen, und zwar nach dem Filterelement 2 angeordnet, ist die Fördervorrichtung 3 vorgesehen, die vorzugsweise als Zahnradpumpe realisiert ist.

[0015] Wie bereits in der Einleitung erwähnt worden ist, zeichnet sich die bekannte Regelung dadurch aus, dass der Fülldruck p_2 vor der Zahnradpumpe 3 auf einem konstanten Wert gehalten wird. Damit dies auch bei zunehmender Verschmutzung des Filterelementes 2 bewerkstelligt werden kann, wird der Druck p_1 vor dem Filter entsprechend dem Verschmutzungsgrad erhöht, indem die Drehzahl n_E der Zufördervorrichtung 1, d.h. des Schneckenextruders, entsprechend erhöht wird. Hierzu wird mit Hilfe eines Drucksensors (in Fig. 1 nicht dargestellt) der Druck p_2 gemessen und einer Regeleinheit 10 zugeführt, in der ein Stellsignal entsprechend der erforderlichen Drehzahl n_E der Zuführvorrichtung 1 erzeugt wird.

[0016] Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Druckverlauf in Funktion vom Ort s entlang des bekannten Extrusionssystems gemäss Fig. 1.

[0017] Zunächst wird in der Zuführvorrichtung 1 ein Druck p_1 aufgebaut (Ort s_1). Das Fördermedium wird in der Folge durch das Filterelement 2 gepresst. Entsprechend ist der Druck p_2 am Ausgang des Filterelementes 2 tiefer (Ort s_2) als der Druck p_1 . Schliesslich wird mit Hilfe der Fördervorrichtung 3 der erforderliche konstante Durchsatz für das Werkzeug 4 erzeugt (Ort s_3). Gemäss dem bereits erläuterten, bekannten Regelvorgang

wird der Fülldruck p_2 für die Fördervorrichtung 3 auf einem konstanten Wert gehalten. Dies auch dann, wenn in Folge eines zunehmend verschmutzten Filterelementes 2 der Druck p_2 an und für sich abfallen würde. Ein Druckabfall des Druckes p_2 wird verhindert, indem der Druck p_1 um Δp_F (= Druckabfall über dem Filterelement 2) erhöht wird. Dies wird - mit allen für das Fördermedium resultierenden Nachteilen - dadurch erreicht, indem die Drehzahl n_E der Zufördervorrichtung 1 entsprechend erhöht wird.

[0018] In Fig. 3 ist ein erfindungsgemässes Extrusionssystem dargestellt, das wiederum, in Förderrichtung der Schmelze gesehen, aus einer Zuführvorrichtung 1, einem Filterelement 2, einer Fördervorrichtung 3 und einem Werkzeug 4 besteht. Des weiteren ist eine zu einem ersten Regelkreis I gehörende Regeleinheit 11 vorgesehen, die mit einem Signal beaufschlagt ist, welches zum ermittelten Druck p_1 zwischen Zuführvorrichtung 1 und Filterelement 2 proportional ist. Des weiteren ist ein Ausgangssignal der Regeleinheit 11 der Zuführvorrichtung 1 beaufschlagt, wobei der Wert des Ausgangssignals zur einzustellenden Drehzahl n_E der Zuführvorrichtung 1 proportional ist.

[0019] Darüber hinaus ist eine zweite, zu einem zweiten Regelkreis II gehörende Regeleinheit 12 vorgesehen, welcher ein Signal beaufschlagt ist, das zum ermittelten Druck p_2 zwischen Filterelement 2 und Fördervorrichtung 3 proportional ist. Ein Ausgangssignal der Regeleinheit 12 ist der Fördervorrichtung 3 zugeführt, wobei der Wert des Ausgangssignals zur einzustellenden Drehzahl n_p der Fördervorrichtung 3 proportional ist.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Regeleinheit 12 - wie in Fig. 3 dargestellt - zudem mit dem Filterelement 2 verbunden. In diesem Fall ist vorgesehen, das Filterelement 2 als Filterwechsler auszugestalten, der entweder manuell und/oder automatisch steuerbar ist. Entsprechende Kriterien, die für eine automatische Steuerung des Filterwechslers angewendet werden, werden nachfolgend erläutert.

[0021] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Steuerung des Extrusionssystems gemäss Fig. 3 wird anhand von Fig. 4, in der wiederum der Druckverlauf in Funktion des Ortes dargestellt ist, erläutert:

[0022] Die Betriebsparameter der Zuführvorrichtung 1 werden zunächst derart eingestellt, dass das Fördermedium am Ausgang der Zuführvorrichtung 1 einen konstanten Druck p_1 aufweist. Hierzu ist vorgesehen, die Drehzahl n_E mit Hilfe eines ersten Regelkreises I, im wesentlichen bestehend aus der ersten Regeleinheit 12, konstant zu halten. Damit können Druckschwankungen aufgrund von Änderungen der Materialeigenschaften oder aufgrund von Temperaturänderungen kompensiert werden. Ein genaues Einstellen und Stabilhalten des gewünschten Druckes p_1 ist insbesondere deshalb erwünscht, weil dies zu einer konstanten Rückstaulänge im Extruder und damit zu gleichbleibenden Verfahrensbedingungen und damit gleichbleibender Produktqualität führen soll.

[0023] Bei konstantem Durchsatz und gleichzeitig zunehmender Verschmutzung des Filterelementes 2, resultierend im erhöhten Druckabfall über dem Filterelement 2 in Folge der Verschmutzung, senkt sich der Druck p_2 nach dem Filterelement 2.

[0024] Die Druckabsenkung kann nur bis zu einem Minimaldruck p_{2min} erfolgen, bei dem das vollständige Füllen der Zahnücken einer Zahnrumppe, falls eine solche als Fördervorrichtung 3 eingesetzt wird, möglich ist. Andernfalls kann der geforderte Durchsatz an Fördermedium nicht mehr gehalten werden. Mit anderen Worten kann mit dem erfindungsgemässen Verfahren ein maximaler Druckabfall von Δp_{Fmax} über dem Filterelement 2 kompensiert werden.

[0025] Der sich - bei konstantem Gesamtdurchsatz - automatisch absenkende Pumpeneinlaufdruck bewirkt nun eine sich ändernde Leckstromsituation über die Fördervorrichtung 3. Erfindungsgemäss wird dieser Effekt mit Hilfe des zweiten Regelkreises II kompensiert, der die Drehzahl n_p der Fördervorrichtung 3 in Abhängigkeit eines Druckabfalls Δp vor der Fördervorrichtung 3 einstellt, wobei sich der Drehzahlwert aus einer Kennlinie des jeweiligen Betriebspunktes der verwendeten Fördervorrichtung 3 - entsprechend einem gewünschten Durchsatz - ergibt.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Druck p_2 mit einem Drucksensor am Ort s_2 (in Fig. 4 nicht dargestellt) überwacht. Der gemessene Druckwert wird der zweiten Regeleinheit 12 beaufschlagt, in der bei Bedarf entsprechende Aktionen ausgelöst werden. So ist vorgesehen, dass bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Extrusionssystems das Filterelement 2 mit einem automatischen Filterwechsler ausgestattet ist, der von der zweiten Regeleinheit 12 angesteuert wird, und zwar insbesondere dann, wenn der Druck p_2 den minimal zulässigen Druck p_{2min} erreicht. Der verschmutzte Filter wird im Filterelement 2 ausgewechselt, wobei dies erforderlichenfalls gleichzeitig auf einer Anzeigeeinheit (in Fig. 4 nicht dargestellt) angezeigt wird.

[0027] Denkbar ist auch, dass die Notwendigkeit zum Auswechseln des Filters im Filterelement 2 angezeigt wird, das Auswechseln selbst manuell vorgenommen wird. Bei dieser Ausführungsform entfällt die Signalverbindung zwischen Regeleinheit 12 und Filterelement 2.

[0028] Fig. 5 zeigt das erfindungsgemässe Extrusionssystem gemäss Fig. 3, jedoch nunmehr mit einer einzigen Regeleinheit 13, in der sowohl die erste als auch die zweite Regeleinheit 11 bzw. 12 enthalten sind. Funktionell gesehen ergeben sich in einer Ausführungsform keine Unterschiede zur Ausführungsform gemäss Fig. 3.

[0029] Denkbar ist jedoch auch, dass die beiden Regelkreise I und II miteinander verknüpft sind, d.h., dass sich Parameteränderungen im einen Regelkreis auf den anderen auswirken und umgekehrt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Konstanthalten eines Fördermedium-Durchsatzes (Q_p) am Ausgang eines Extrusionssystems, bestehend aus einer Zufördervorrichtung (1), einem Filterelement (2) und einer Fördervorrichtung (3), welche eine Drehzahl-abhängige Förderkennlinie aufweist, wobei in Förderrichtung gesehen die Zufühhvorrichtung (1), das Filterelement (2) und die Fördervorrichtung (3) hintereinander geschaltet sind, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass eine Drehzahl (n_E) der Zufördervorrichtung (1) derart eingestellt wird, dass ein Filtereinlaufdruck (p_1) konstant bleibt, und
 - dass eine Druckreduktion am Eingang der Fördervorrichtung (3) durch eine Erhöhung der Drehzahl (n_p) der Fördervorrichtung (3) kompensiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Betriebsparameter (n_E , p_1), insbesondere die Drehzahl (n_E) der Zufördervorrichtung (1) und der Filtereinlaufdruck (p_1), zwischen vorab definierten oberen und unteren Grenzwerten eingestellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen eines vorab definierten Minimaldrucks (p_{2min}) vor der Fördervorrichtung (3) ein im Filterelement (2) enthaltenes Filter automatisch ausgetauscht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erreichen oder Unterschreiten eines vorab definierten Minimaldrucks (P_{2min}) vor der Fördervorrichtung (3) eine Anzeige aktiviert wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Änderung der Drehzahl (n_E) der Fördervorrichtung (3) zum Konstanthalten des Fördermedium-Durchsatzes (Q_p) gemäss einer vorab bestimmten Kennlinie der Fördervorrichtung (3) vorgenommen wird.
6. Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Extrusionssystem, bestehend, in Förderrichtung gesehen, aus einer Zufühhvorrichtung (1), einem Filterelement (2), einer Fördervorrichtung (3) und mindestens einer Regeleinheit (11, 12, 13), wobei ein mit einer Druckmesseinheit am Ausgang der Zufühhvorrichtung (1) gemessener Druck (p_1) der Regeleinheit (11, 13) beaufschlagt ist, deren Ausgang mit einer Antriebseinheit der Zufördervorrichtung (1) verbunden ist, und wobei ein mit einer weiteren Druckmesseinheit am Eingang der Fördervor-

richtung (3) gemessener Druck (p_2) der Regeleinheit (12, 13) beaufschlagt ist, deren Ausgang mit der Antriebseinheit der Fördervorrichtung (3) verbunden ist.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster und ein zweiter Regelkreis vorgesehen sind, wobei der erste eine erste Regeleinheit (11) zur Regelung der Drehzahl (n_E) der Antriebseinheit der Zuführvorrichtung (1) und der zweite eine zweite Regeleinheit (12) zur Regelung der Drehzahl (n_P) der Antriebseinheit der Fördervorrichtung (3) aufweist. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich eine einzige Regeleinheit (13) vorhanden ist, die sowohl zur Regelung der Drehzahl (n_E) der Antriebseinheit der Zuführvorrichtung (1) als auch zur Regelung der Drehzahl (n_P) der Antriebseinheit der Fördervorrichtung (3) vorgesehen ist. 15 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (3) eine Zahnradpumpe ist. 25
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführvorrichtung (1) ein Schneckenextruder oder eine aus zwei Walzen bestehende Einzugsvorrichtung ist. 30
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filterelement (2) aus einem automatisch betätigbaren Filterwechsler besteht, wobei vorzugsweise eine mit dem Filterwechsler verbundene Anzeige vorgesehen ist. 35

40

45

50

55

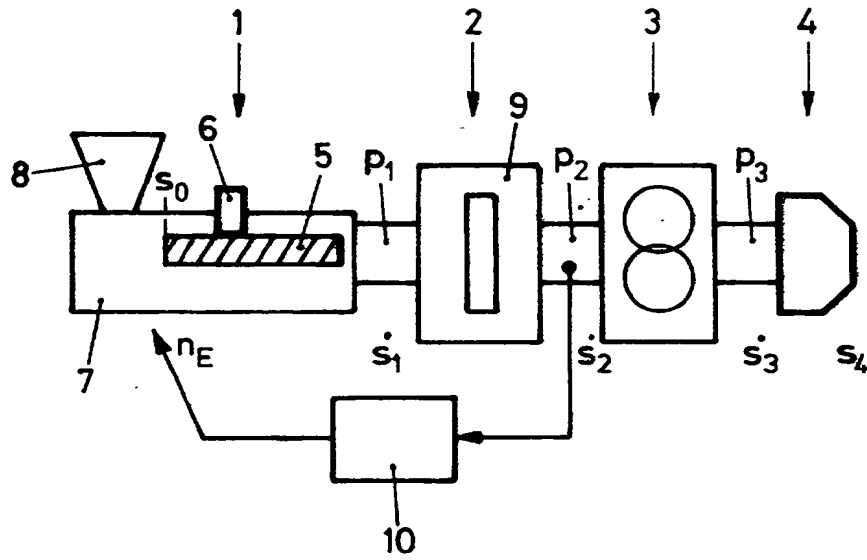


FIG.1

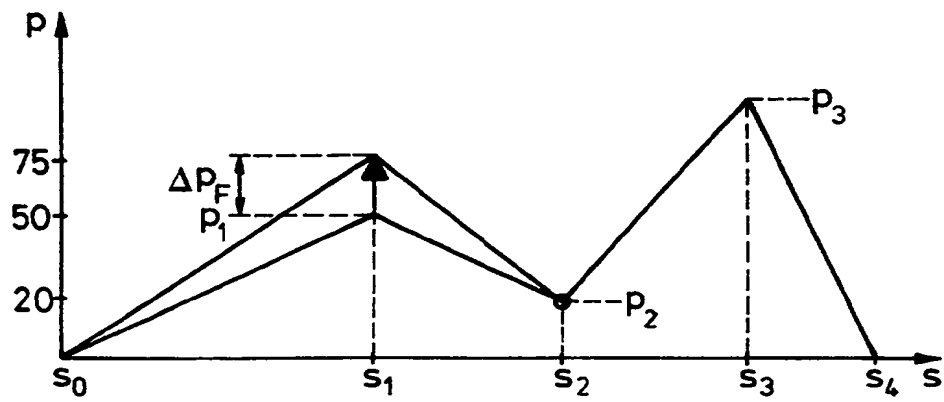


FIG.2

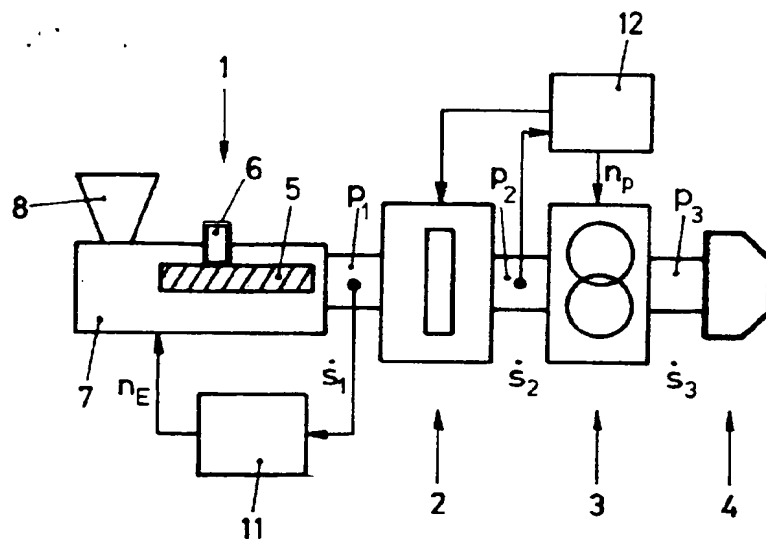


FIG. 3

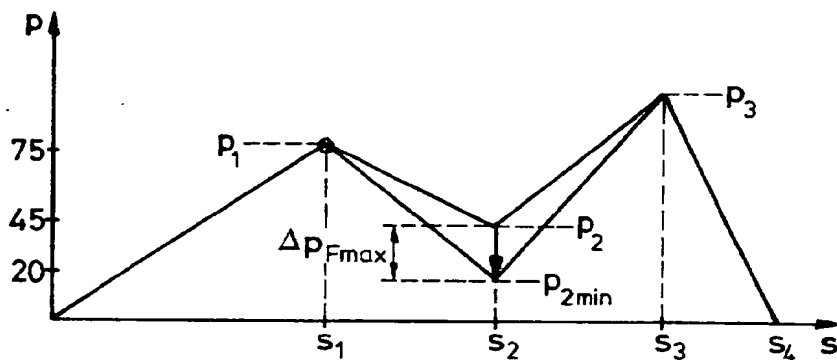


FIG. 4

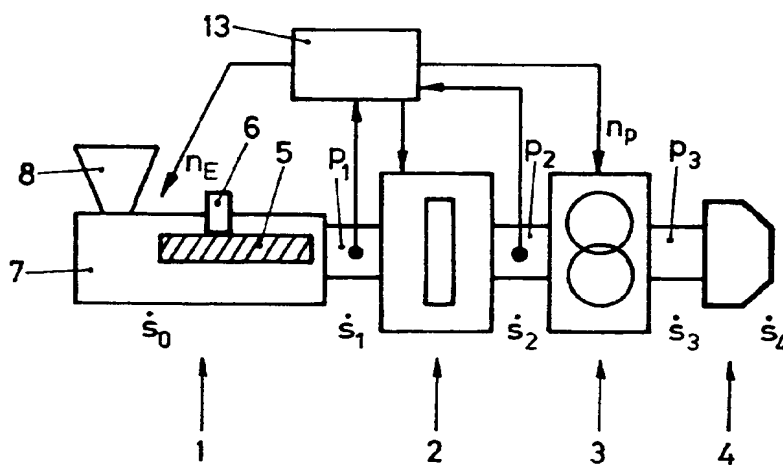


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 5745

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|--|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X | US 4 944 903 A (NILSSON BO) 31. Juli 1990 (1990-07-31) | 1,2,6,9,10 | B29C47/68 B29C47/50 B29C47/92 |
| Y | * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 12 * * Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 36 * * Spalte 3, Zeile 48 - Zeile 61 * * Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 19 * * Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 68 * * Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 24 * | 3-5,8,11 | |
| X | DE 90 04 535 U (BECK ERICH) 2. August 1990 (1990-08-02) * Seite 7, Absatz 2; Anspruch 1; Abbildung I * | 1,6,7,9,10 | |
| Y | EP 0 492 425 A (BRIDGESTONE CORP) 1. Juli 1992 (1992-07-01) | 8 | |
| A | * Abbildung 4 * | 1,2,6-8 | |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31. Oktober 1996 (1996-10-31) -& JP 08 156072 A (TANAKA KAZUYUKI), 18. Juni 1996 (1996-06-18) * Zusammenfassung * -& DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1996-337891 XP002166130 * Zusammenfassung * | 3,4,11 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B29C |
| Y | US 4 721 589 A (HARRIS HOLTON E) 26. Januar 1988 (1988-01-26) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 10 * * Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 8 * * Spalte 15, Zeile 12 - Zeile 34; Abbildungen 2,10 * | 5 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Forscherort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 26. April 2001 | Prüfer Ingelg rd, T. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur | | T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EP FORM 1503 03 92 (P2-C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 5745

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | US 4 832 882 A (MOYLAN WILLIAM P) 23. Mai 1989 (1989-05-23) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * | 4 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 26. April 2001 | Prüfer Ingelg rd, T. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus anderen Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 5745

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-04-2001

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4944903 A | 31-07-1990 | SE 452129 B | 16-11-1987 |
| | | AU 7089487 A | 28-09-1987 |
| | | DE 3782057 A | 05-11-1992 |
| | | DE 3782057 D | 05-11-1992 |
| | | DE 3782057 T | 29-04-1993 |
| | | EP 0302062 A | 08-02-1989 |
| | | JP 63503217 T | 24-11-1988 |
| | | SE 8601075 A | 08-09-1987 |
| | | WO 8705259 A | 11-09-1987 |
| DE 9004535 U | 02-08-1990 | DE 3917523 A | 06-12-1990 |
| | | AT 107886 T | 15-07-1994 |
| | | DE 59006305 D | 04-08-1994 |
| | | WO 9014939 A | 13-12-1990 |
| | | EP 0426790 A | 15-05-1991 |
| | | ES 2057556 T | 16-10-1994 |
| | | JP 3502186 T | 23-05-1991 |
| EP 0492425 A | 01-07-1992 | US 5156781 A | 20-10-1992 |
| | | DE 69124788 D | 03-04-1997 |
| | | DE 69124788 T | 12-06-1997 |
| | | ES 2098308 T | 01-05-1997 |
| | | JP 5116200 A | 14-05-1993 |
| | | US 5267847 A | 07-12-1993 |
| JP 08156072 A | 18-06-1996 | KEINE | |
| US 4721589 A | 26-01-1988 | KEINE | |
| US 4832882 A | 23-05-1989 | KEINE | |

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82